دليل مبسط

لشبكات التوزيع الكهربائية

الاصدار الأول

اعتماد

م / بندر بن سالم الحربى

رئيس قطاع خدمات التوزيع بالنيابة

محتويات الدليل

مسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
1	مقدمه	3
2	مصطلحات	4
3	السياسات العامة لأنظمة إيصال الخدمة الكهربائية	5
4	توليد ونقل وتوزيع الكهرباء	6
5	مراحل طلبات إيصال الخدمة الكهربائية	7
6	أنواع الجهود الكهربائية بالشركة السعودية للكهرباء(المنخفض– المتوسط– العالي– الفائق)	10
7	أنواع تخطيط شبكة التوزيع	10
8	عناصر تخطيط شبكات التوزيع	11
9	أماكن تركيب العدادات	21
10	طريقة توصيل العدادات بالشبكة	22
11	متطلبات السلامة	25
12	المراجع	25
13	النماذج (نموذج معاينة موقع)	26

1- مقدمة

الهدف من الدليل

تنميه المهارات الفنية لمفتش العزل الحراري بتخطيط الشبكات بدءاً من الاساسيات الكهربائية حتى مرحلة تخطيط وتنفيذ متطلبات المشترك لشبكات التوزيع .

أهمية الدليل

رفع المستوى للمعلومات والمهارات لدى مفتشي العزل الحراري بالشركة وخصوصا المختص بزيارة المواقع حول المبادئ والاساسيات لشبكات التوزيع الكهربائية وذلك استنادا على الأنظمة والمعايير الفنية المعتمدة لدى الشركة السعودية للكهرباء.

وأعد هذا الدليل لتخطيط شبكات التوزيع الكهربائي ليعطي الخطوط العريضة بطريقة مختصرة وشاملة لمفتش العزل الحرارى لكي يتعرف علي المتطلبات الأساسية اثناء زيارة المواقع المختلفة لتحديد المتطلبات المطلوبة لتوصيل المشتركين مع اضافة اجزاء عناصر شبكات التوزيع الكهربائية ومتطلبات السلامة والصحة المهنية لسرعة الوصول للمعلومة المطلوبة.

2 – التعاريف والمصطلحات

الكهرباء : الكهرباء هي سريان التيار عبر موصل كهربائي يتصف بمقاومة معينة وهو معزول مثل الكابلات أو غير معزول مثل الموصلات على الابراج بحيث يمكن للتيار أن يسرى بسلامة ضمن دائرة مغلقه .

أنواع الطاقة: طاقة حرارية – طاقة كهربائية – طاقة نووية– طاقة كهرومائية – طاقة الرياح – طاقة المد والجزر – طاقة كيميائية – طاقة البترول

الفولت: هو الوحدة المستعملة لقياس القوة الكهربائية المحركة أو فرق الجهد الكهربائي، ويرمز له بالحرف اللاتيني (V)، استخدمت هذه الوحدة بهذا الاسم تكريماً للعالم الإيطالي أليساندروا فولتا، مخترع البطارية الكهربائية عام 1800 م

الجهد الكهربائي: الفولت هو قياس فرق الجهد الكهربي .ويعتبر الجهد الكهربي أحد أنواع الطاقة الكامنة ويشير إلى الطاقة المنبعثة في حالة مرور تيار كهربي.

التيار الكهربائي: التيار الكهربائي هو تدفق من الشحنات الكهربائية كالإلكترونات أو الأيونات ولذلك فإن شدة التيار الكهربي تقاس بـ الأمبير. بينما يقاس التيار الكهربي بجهاز الأميتر.

الموصل الكهربائي: الموصل الكهربائي هو أي مادة تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها، مثل المعادن بمختلف أنواعها. ويرجع السبب في ذلك إلى تركيبها الذري حيث تحتوي على عدد هائل من الإلكترونات الحرة القابلة للحركة تحت تأثير قوة خارجية كمصدر جهد كهربائي أو بطارية.

المقاومة الكهربائية: المقاومة الكهربائية هي خاصية فيزيائية تتميز بها الموصلات المعدنية في الدوائر الكهربائية. تعرف على أنها قابلية المواد لمقاومة مرور التيار الكهربائي فيها. وهي إعاقة ...

الموصل الأرضي (التأريض): هو اتصال كهربائي بين جهاز كهربائي أو الموصل الذي يربط بين هيكل المعدة الكهربائية إلى موصل الأرضي الرئيسي.

المشترك : أي كيان يشترى الطاقة الكهربائية من مرفق بيع الطاقة .هو مالك المبنى أو المرفق المراد تغذيته من شبكة الطاقة الكهربائية للشركة . هو مقدم الطلب للحصول على الطاقة الكهربائية من الشركة

نقطة ربط المشترك: هي نقطة ربط أحمال المشترك بشبكة الشركة السعودية للكهرباء وتتخذ ناحية تركيب عدادات المشتركين . وتكون الشركة مسئوله عن التشغيل والحفاظ على معدات ربط المشترك بالمصدر ويكون المشترك مسئول عن كافة الاجهزة الموجودة في نطاق المشروع.

الوحدة: المقصود بها وحدة المباني وهى كل وحدة تستخدم بمشترك واحد و كل مبنى يمكن أن يحتوى على وحده واحده او وحدات متعددة ويجب تغذية كل وحدة بعداد واحد طبقاً للوائح الشركة

طلب التغذية: هو طلب يقدم بمعرفة المشترك للحصول على الطاقة الكهربائية من الشركة . ويمكن أن يكون الطلب لمبنى واحد او مباني متعددة وبالتالي يحتوى على وحدة واحده او وحدات متعددة وبالتالي يحتوى على عداد طاقه واحد او عدادات طاقه متعددة.

الحمل الموصل (Connected LOAD (C.L): وهو يمثل مجموع المعدل التصميمي للأجهزة الموجودة والتركيبات المستقبلية المنتمية لمبنى المشترك أو المرفق والتي يمكن استخدامها مستقبلا بمعرفة المشترك . ويتم حسابها قبل تطبيق أي معامل طلب أو تشتت ويعبر عنها بالفولت أمبير.

حمل الطلب Demand LOAD (D.L) : هو اقصى طلب حمل فردى لوحدة مبنى المشترك ويحدث دائماً اثناء فترة ذروة الأحمال (ويمكن حسابه أو قياسه) . ويمكن حسابه من حمل التوصيل لمبنى المشترك × في معامل الطلب المعتمد لوحدة مبنى المشترك ويعبر عنه بالفولت أمبير.

Demand Load =Connected Load × Demand Factor

معامل الطلب Demand Factor (DF): هو النسبة بين حمل الطلب وحمل التوصيل لوحدة مبنى المشترك.

Demand Factor = Demand Load/ Connected Load

حمل الطلب الكلى (Total Demand Load (TDL: هو حمل الطلب الكلى (الغير متزامن) للوحدات المتعددة لمبنى المشترك وهو مجموع حمل الطلب الفردي(الغير متزامن) للحمل كل وحده تنتمى الى مبنى المشترك ويعبرعنه بالفولت أمبير.

Total Demand Load=∑ all individuals demand loads

حمل الطلب المتزامن (Coincident Demand Load (CDL: هو حمل الطلب الاقصى (المتزامن) للوحدات المتعددة لمبنى المشترك .ويجب حسابه من حمل الطلب الكلى لمبنى المشترك مضروب في معامل التزامن المعتمد لمبنى المشترك ويعبر عنها الفولت أمبير

.Coincident Demand Load=Total Demand Load × Coincident Factor

معامل التزامن Coincident Factor (CF): هو النسبة بين حمل الطلب المتزامن لمجموعة عدادات الطاقة لمباني المشتركين الى حمل الطلب الكلى لمجموعة مشتركين يتم تغذيتهم من نفس النقطة وفى نفس الوقت.

Coincident Factor = Coincident Demand Load/ Total Demand Load

معامل التشتت Diversity Factor (DF): هو مقلوب معامل التزامن.

الحمل التعاقدي Contracted LOAD : هو قدرة مصدر التغذية (فولت أمبير) المكافئة لسعة القاطع (أمبير) المغذى لعداد الطاقة للمشترك ورسوم التوصيل والتامين تعتمد على الحمل التعاقدي.

الجهد المنخفض Low Voltage (LV): هو الفئه للجهود الاسمية للنظام 1000 فولت أو أقل.

الجهد الأسمى: Nominal Voltage: هي قيمة الجهد التي يتم تصميم النظام عليها وذات صلة بمكونات تشغيل معينه

جهد الخدمة Service Voltage: هي قيمة الجهد عند نقطة ربط المشترك المعلنة بمرفق الكهرباء والتي يعبر عنها عموماً بنسبة محدده للزيادة أو النقصان في الجهد الأسمى.

هبوط الجهد: Voltage Drop (VD): هي قيمة الاختلاف في الجهد بين نقطه واخرى في نظم الطاقة بين مصدر تغذية المحطات واطراف الشبكة والتي يعبر عنها بنسبة في الجهد الأسمى.

السعة الآمنه : Firm Capacity: السعة الأمنه لأى جزء في شبكة توزيع الجهد المنخفض تكون 80% من السعة المقننة للمعدة .

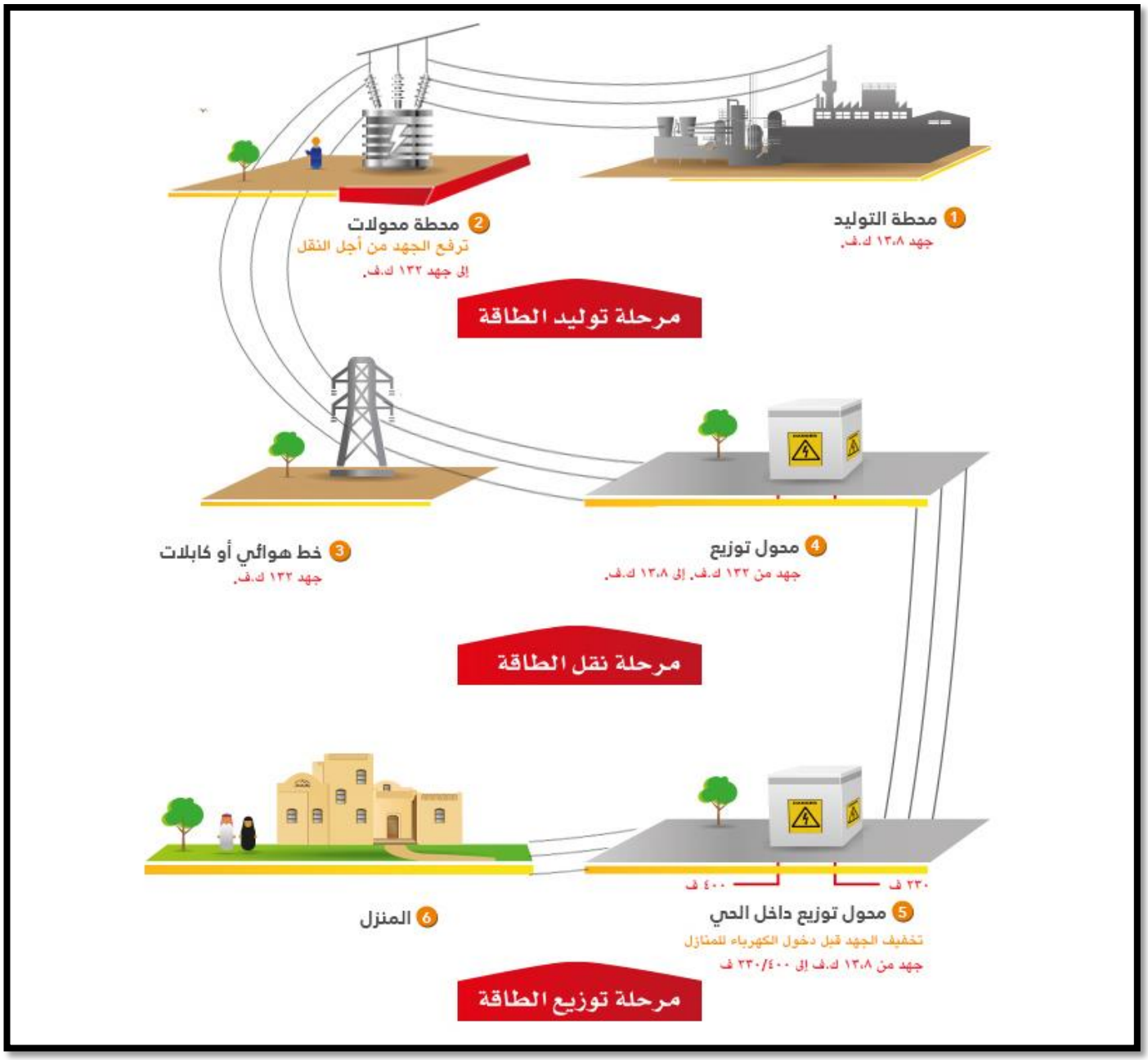
3 – السياسات العامة لضوابط إيصال الخدمة الكهربائية

يتم الاطلاع على دليل خدمات المشتركين على موقع الشركة.

http://secweb/Admin/activities/customerservices/CustomerServicesSector/GuidesDocs/CS_DALEL.pdf

4- توليد ونقل وتوزيع الكهرباء:

يتم توليد الكهرباء من مصادر الطاقة الأولية وكانت أول محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تعتمد على الطاقة المائية أو على الفحم، العالم اليوم يعتمد بشكل رئيسي على الفحم والطاقة النووية والغاز الطبيعي والطاقة الكهرومائية وتور بينات الرياح، والبترول، مع كمية صغيرة من الطاقة يتم توليدها من الطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر ، ومصادر الطاقة الحرارية الأرضية ثم بعد ذلك نقل وتوزيع الكهرباء وذلك باستخدام المحولات الكهربية لنقل الكهرباء عند جهد عالي مع فقدان بسيط للطاقة وقد اعتمدت عملية توزيع الكهرباء بشكل ملحوظ على استخدام خطوط وأعمدة الكهرباءوكابلات ارضية وشكل(1) يوضح مراحل توليد الطاقة من محطة التوليد ونقلها وتوزيعها حتى المشترك.



شكل(1) يوضح مراحل توليد الطاقة من محطة التوليد ونقلها حتى المشترك

5 – مراحل طلبات إيصال الخدمة الكهربائية

يتم إيصال الخدمة الكهربائية الدائمة للمرافق المختلفة التي تتوفر فيها شروط السلامة وليست من الصناديق المقامة من الخشب والقش أو المواد القابلة للاشتعال عن طريق ثلاث مراحل وهي:

5 - 1المرحلة الأولى :شهادة التنسيق

ويتم الحصول عليها من مكاتب الخدمات قبل ترخيص المبنى .

5- 2 المرحلة الثانية :طلب ايصال الخدمة الكهربائية

5-2-1 الحالات التي صدر لها شهادة تنسيق:

يتم التجهيز للمعاينة بعد إرسال المشترك المتطلبات الأتية على موقع الشركة :

1 - رخصة البناء

2 - البدء بتنفيذ العزل الحراري في المنشأة

3 - تجهيز موقع تركيب العداد/العدادات حسب اشتراطات الشركة الفنية بما في ذلك إخراج الكابلات حسب المقاسات المعتمدة

4 - عمل التأريض

5-2-2 الحالات التي لم تصدر لها شهادة تنسيق:

يتم التجهيز للمعاينة بعد إرسال المشترك المتطلبات الأتية على موقع الشركة :

1 - رخصة البناء.

2 - خطاب من البلدية للمنازل التي ليس لها صكوك.

3 - شهادة كفاءة الطاقة من المركز السعودي لكفاءة الطاقة للمصانع المشمولة في نشاطات المركز.

4 - موافقة وزارة الشئون الاسلامية والاوقاف والدعوة والارشاد على تسديد فواتير الاستهلاك بالنسبة للمساجد ومرافقها التابعة للوزارة أو الخاضعة لإدارتها.

5 - البدء بتنفيذ العزل الحراري في المنشأة .

6 - تجهيز موقع تركيب العداد/العدادات حسب اشتراطات الشركة الفنية بما في ذلك إخراج الكابلات حسب المقاسات المعتمدة.

7 - عمل التأريض.

5-2-3 بعد التأكد من هذه الطلبات يتم الاستعداد لزيارة الموقع بعد التجهيزات الاتية :

1– معلومات المشترك : (رقم الطلب – اسم المشترك – ت المشترك – نوع الطلب – نوع المنشأة – عدد الوحدات – مساحة الوحدات)

2– معلومات موقع المشترك : (رقم المخطط – رقم البلوك - رقم القطعة)

3– معلومات الموقع الجغرافي:(الاحداثيات – الحى - المدينة)

4– معلومات تخطيط شبكة التوزيع (هوائي – أرضى – التخطيط حلقى ام إشعاعي – جهد التغذية)

5 – نموذج معاينة الموقع

5-2-4 وفي خلال الزيارة يتم ملئ المعلومات بنموذج المعاينة:

1– معلومات العزل الحرارى (للجدران – الأسقف)

2 – التأكد من عدد الوحدات ومساحتها وجاهزية الموقع وعدم وجود أي عوائق خارجيه.

3– تخطيط الموقع العام في دائرة نصف قطرها 200 م (رقم مصدر التغذية المقترح - هوائي – أرضى – رقم عداد مؤقت إن وجد - أقرب رقم اشتراك – إخراج كابلات المشترك – الجهد (220 ف- 230/400 ف – المسافات بالمتر- نوع الحفر)

4– تخطيط طريقة التوصيل (شبكة ارضية جهد متوسط حلقى ـــ شبكة هوائية جهد متوسط إشعاعي- شبكة أرضية جهد منخفض – شبكة هوائية جهد منخفض)

5– تحديد متطلبات التوصيل (محطة – محول هوائي – كابينة توزيع – كابلات – عدادات – أرضى- يحتاج إعفاء من محطة)

6– ملئ المعلومات بنموذج المعاينة وكتابة الملاحظات الموجودة بالنموذج

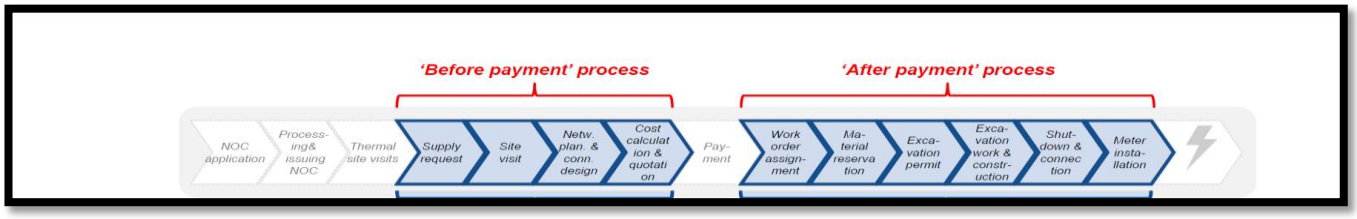
7– تصوير الموقع وإرساله لمهندس التخطيط .

5-2-5 ويتم تحديد الاحتياجات اللازمة لطلب الخدمة بناء علي الآتي:

1- موقع العدادات ومواصفاته.
2- موقع محطة.
3- إمكانية تغذيته بالنسبة للمواقع خارج نطاق الشبكة .

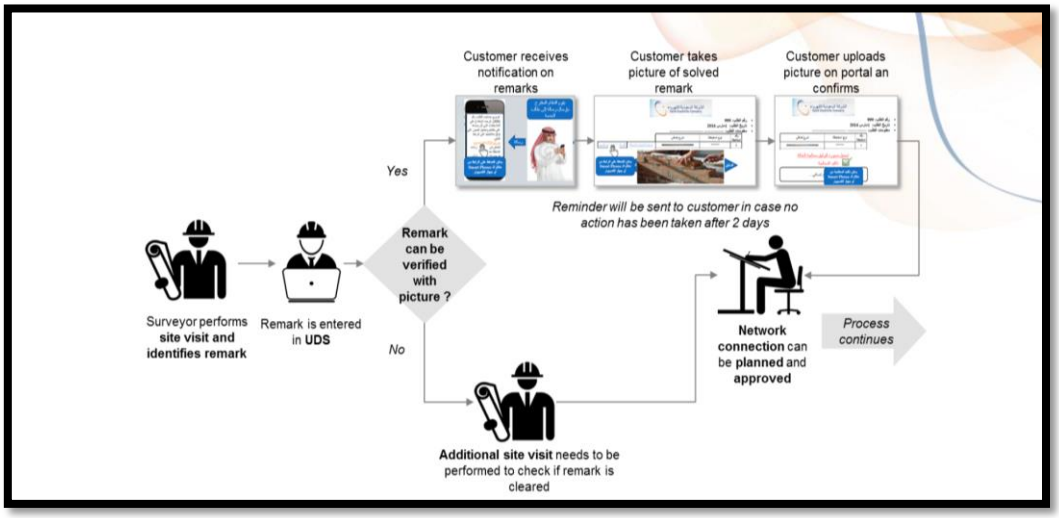
والكشف على موقع طالب الخدمة للتأكد من عدد الوحدات حسب شهادة التنسيق الصادرة / رخصة البناء وكذلك جاهزية الموقع وفي حال اختلاف عدد الوحدات في الطبيعة عنها في رخصة البناء فيؤخذ بأ يبهما اقل على الا يؤدي ذلك إلى تغيير طريقة حساب مقابل الايصال وفي حالة القيام بدمج بعض الوحدات بغرض تخفيض مقابل الايصال فإن على طالب الخدمة تعديل رخصة البناء بما يتوافق مع الطبيعة.

وبذلك تتم دراسة الطلب وعمل المقايسة المطلوبة واعتمادها وإكمال إجراءات السداد وشكل (2) يوضح المراحل المختلفة لطلب المشترك .



شكل (2) مراحل طلب المشترك من تقديم الطلب حتى تركيب العداد

وشكل (3) يوضح طريقة المعاينة وعمل الملاحظات وإرسالها للمشترك وإنهاء الملاحظات وإرسال الموقع للتخطيط للبدء في إكمال الاجراءات .



شكل (3) منظر عام يوضح طريقة زيارة الموقع والملاحظات لفنى الكشف ومراسلة المشترك عند وجود ملاحظات

6-2-5 المرحلة الثالثة تنفيذ الشبكة:

تقوم الشركة بتنفيذ كافة أعمال تمديد الشبكات وتركيب المعدات والعدادات ليكون بذلك جاهزاً لإطلاق الخدمة الكهربائية بعد السداد على أن تقوم الشركة بإيصال الخدمة إلى طالب الخدمة خلال ثلاثين (30) يوم عمل من تاريخ تسديد مقابل الإيصال، في حال عدم وجود عوائق من جهات خارجية.

6 – المعلومات المطلوب معرفتها من قبل مفتش العزل

6 –1 أنواع الجهود بالشركة السعودية للكهرباء:

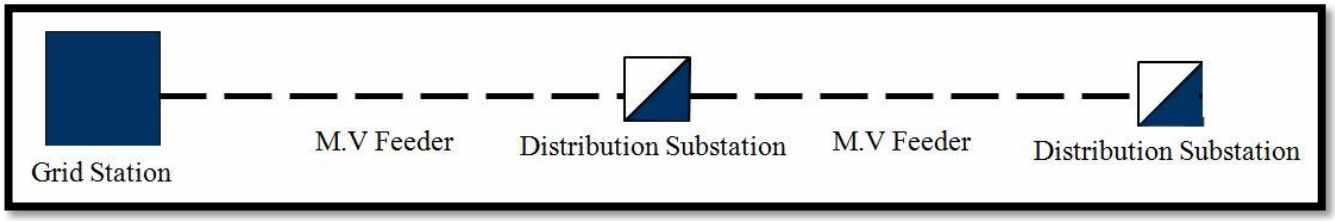
1 - الجهد المنخفض: 220/127 – 380/220 -400/230 فولت (يستخدم في تغذية المشتركين) .
2 - الجهد المتوسط : 13.8 -33 - 69 كيلو فولت ويستخدم ما بين محطات التحويل ومحولات المشتركين.
3 - الجهد العالي : 110- 132– 230 كيلو فولت ويتم نقل الطاقة الكهربائية عبر هذه الجهود بين محطة تحويل ومحطة تحويل أخرى .
4 - الجهد الفائق: فوق 230 كيلو فولت (380- 400 كيلو فولت) ويتم نقل الطاقة الكهربائية عبر هذه الجهود بين محطة تحويل ومحطة تحويل أخرى ويستخدم للمسافات البعيدة.

6–2 أنواع تخطيط شبكة التوزيع:

يتم تنفيذ الشبكة الكهربائية حسب نظام التخطيط المطبق في المنطقة(حلقياً أو شعاعياً)كما هو موضح ادناه.

1 – نظام التخطيط الإشعاعي

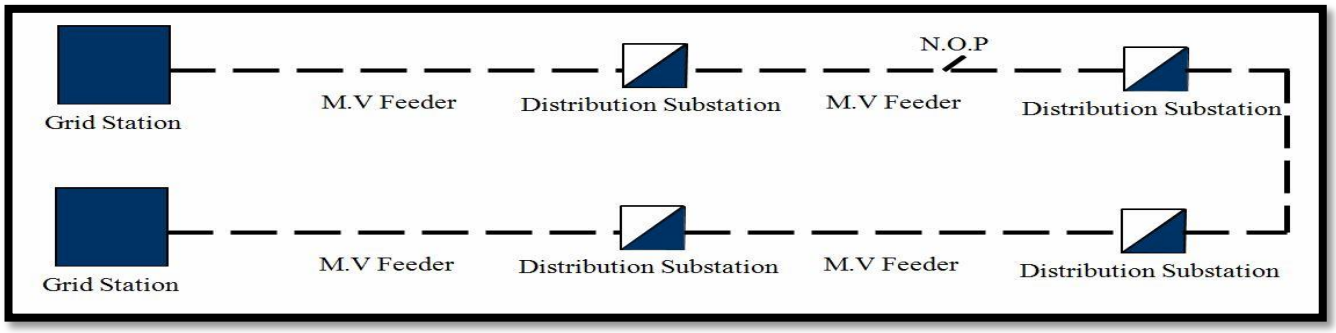
التغذية الإشعاعية هي النوع الأكثر اقتصادا من التغذية ولكن التغذية الإشعاعية هي الحد الأدنى من الموثوقية .



شكل (4) يوضح نظام التخطيط الإشعاعي

2 – نظام التخطيط الحلقي:

يعتبر نظام الحلقة الواحد الافضل وطبقا لنظام المغذيات بالشركة السعودية للكهرباء والحلقة الواحدة هي تتألف من اثنين من المغذيات الإشعاعية.



شكل (5) يوضح نظام التخطيط الحلقى

3-6 عناصر تخطيط شبكات التوزيع تتكون من :

1 - **الشبكة الهوائية**:(اعمدة للجهد المتوسط – موصلات غير معزولة للجهد المتوسط – أعمدة للجهد المنخفض - موصلات معزولة للجهد المنخفض – محولات على أعمدة – لوحات توزيع على الاعمدة - عدادات)

- **أعمدة الجهد المتوسط**

تختلف أعمدة الجهد المتوسط من حيث الطول فهناك 13 متر و14 متر و15 متر من الحديد المجلفين وتختلف من حيث كونها دائرة واحدة أو دائرتين ومبين بالشكل وعليها الموصلات غير معزولة (170 مم²)

2-1-8 أعمدة الجهد المنخفض والموصلات

وهى أعمدة من الحديد المجلفين بطول 10 متر وهى كما بالشكل وعليها موصلات معزولة للجهد المنخفض (50-120) مم²

- **المحولات الهوائية**

محولات التوزيع القياسية لنظام الشبكة الهوائية هي المحولات المعلقة على الأعمدة مع كابينة توزيع جهد منخفض . وتكون شائعة الاستخدام في المناطق الريفية لانخفاض الأحمال المطلوبة و قدرات ومواصفات وحدات المحولات المتاحة موضحه في الجدول (1) أدناه.

جدول (1) يبين قدرة المحولات على الجهود المختلفة وعدد المغذيات للجهد المنخفض

نسبة تحويل الجهد (ك ف)	المحولات	
	عدد مغذيات الخروج للجهد المنخفض	القدرة (ك ف أ)
33/0.23 – 33/0.4 13.8/0.23 -13.8/0.4	2	50
	2	100
	4	200
	4	300

ويتم تركيب المحول 100 ك.ف.ا على عامود مفرد كما هو موضح بالشكل (6).

شكل (6) يوضح تركيب محول100 ك.ف.أ على عامود مفرد

ويتم تركيب المحول الهوائي 200 و300 ك.ف.ا على عامودين (عامود جهد متوسط وعامود جهد منخفض)كما هو موضح بالشكل(7).

شكل (7) يوضح تركيب محول 200 و300 ك.ف.ا الهوائي على عامودين (عامود جهد متوسط وعامود جهد منخفض)

- **كبائن التوزيع (200 – 400 أمبير)**

وتعتمد على حسب سعة المحول كما هو موضح بالشكل (8).

شكل (8) يوضح كابينة التوزيع الهوائية

- **العدادات**

انواع العدادات :توجد عدادات مباشرة وهى حتى 150 امبير وعدادات بمحولات تيار كما بالجدول (2).

جدول (2)يوضح أنواع العدادات

سعة قاطع العداد	عدد ونوع العدادات	نوع صندوق العداد
من (20حتى 150) أمبير	عداد واحد مباشر	صندوق عداد مفرد
من (20حتى 150)أمبير	2 عداد مباشر	صندوق عداد ثنائي
من (20حتى 150) أمبير	4 عداد مباشر	صندوق عداد رباعي
200 أو 250أمبير	عداد واحد بمحولات تيار	صندوق عداد بمحولات تيار 200أو250 أمبير
300أو 400 امبير	عداد واحد بمحولات تيار	صندوق عداد بمحولات تيار 300 أو 400أمبير

يتكون صندوق العداد عند تركيبه من العداد المباشر والقاطع (حسب السعه) والتوصيلات الداخلية كما هو موضح بالشكل (9)و(10)و(11)

شكل (9) منظر عام يوضح عداد صندوق أحادي

شكل (10) منظر عام يوضح صندوق ثنائي, وصندوق ثالث

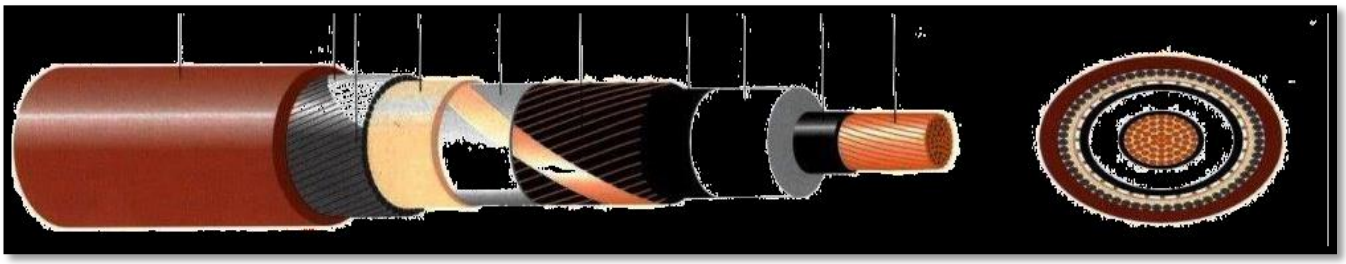
شكل(11) يوضح صندوق رباعي

2- الشبكات الارضيه:

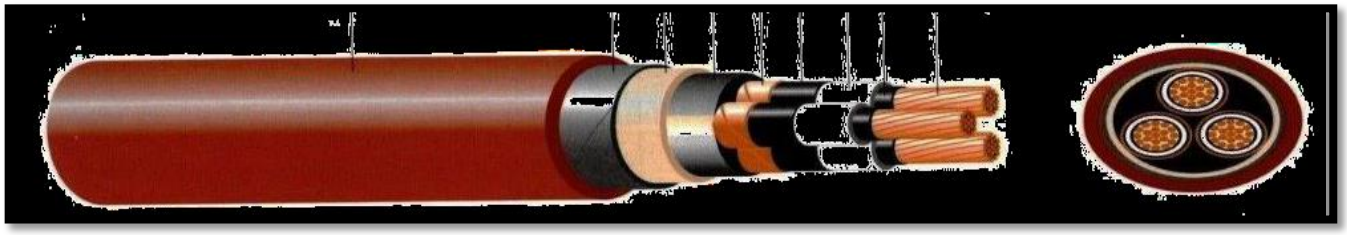
تتكون من (كابلات معزولة أرضيه للجهد المتوسط – كابلات معزولة للجهد المنخفض – محطات أرضيه – محولات داخل غرف – كابينة توزيع – عدادات)

- **كابلات الجهد المتوسط :**

هي كابلات احادية وثلاثية الأوجه وحسب نوع الجهد المتوسط ومساحة المقطع وهى الكابلات الخارجة من محطات التحويل إلى محطات التوزيع كما هو موضح في الاشكال (12) و (13)



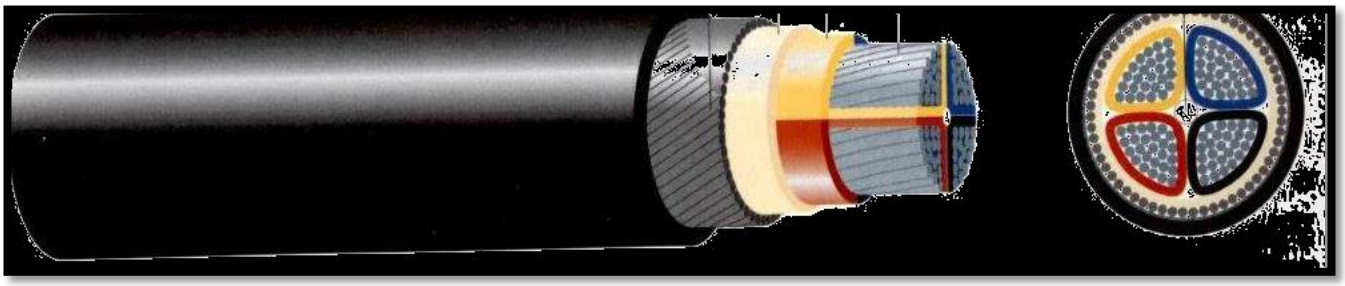
شكل (12) منظر عام كابل جهد متوسط أحادي(1 PH)



شكل (13) منظر عام كابل جهد متوسط ثلاثي الاوجه (3PH)

- **كابلات الجهد المنخفض LV Cables**

وهى كابلات 4×300 مم2 الومنيوم/ XLPE هي القياسية للمغذيات الرئيسية للجهد المنخفض ومقاسين من الكابلات 4×185 مم2 ,4×70 مم2 الومنيوم/ XLPE تستخدم لتوصيلات الخدمة شريطة ان تكون الكابلات قياسيه من 3 اوجه وخط تعادل و4 موصلات كما هو موضح بالشكل (14)



شكل (14) منظر عام كابل رباعى ألومنيوم (3 فاز + 1خط تعادل)

3 – محطات التوزيع

- **مواقع تركيب محطات التوزيع**

المحطات يمكن ان تركب في عدد من الاماكن مثال الآتي

1- أرض المشترك
2- الأرض المملوكة للبلدية مثال بجوار (الاماكن المفتوحة – المدارس- المساجد – مواقف السيارات الحدائق – الاماكن العامة) .
3- بالنسبة للمخططات المطورة التي تحتاج الى كهرباء الشركة سوف تقوم بعمل اتفاقيه بينها وبين المطور (مالك المخطط) او البلدية في تحديد مواقع ومساحات المحطات المطلوبة .
4- موقع المحطات لابد ان يقع في الطرق المسفلتة او الممهدة حتى يسهل تركيب كابلات الجهد المتوسط بدون صعوبة.
5- التركيب الجغرافي للمحطات بالقرب من مراكز الاحمال لتقليل اطوال كابلات الجهد المنخفض بقدر الامكان

- **المحطات المدمجة**

المحطات المدمجة مركبه ومنتشرة في الشركة وذلك لسهولة التثبيت . وتشغل مكان اقل .وتتكون من وحدة ربط حلقى ومحول توزيع ولوحه جهد منخفض رئيسيه مجمعه في وحده واحده كما بشكل (15).

شكل(15) منظر عام محطة مدمجة سعات (300-500-1000) ك.ف.ا

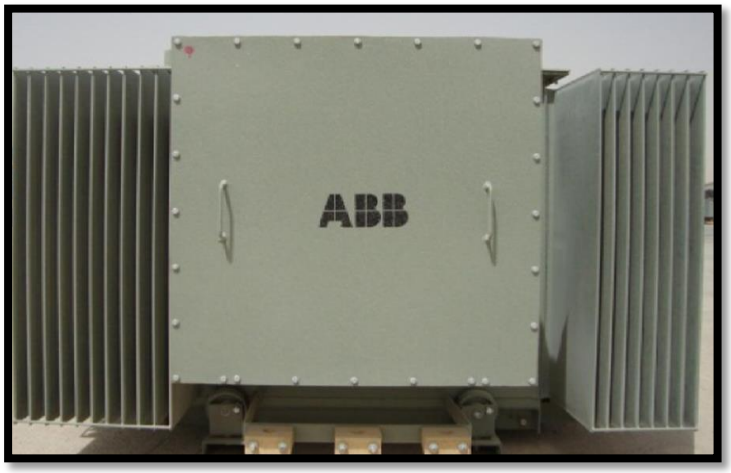
- **محطات الوحدة**

محطات الوحدة تشمل محول توزيع واللوحة الرئيسية للجهد المنخفض في جزء واحد ويتم تغذيتها من وحدة ربط حلقى منفصله ولا تكون وحدة الربط الحلقى جزء من محطات الوحدة كما بشكل (16).

شكل (16)منظر عام محطة الوحدة سعات حتى (300-500-1000-1500) ك.ف.أ

- **محولات داخل الغرفة**

يكون محول التوزيع منفصل عن اللوحة الرئيسية للجهد المنخفض ومتاحه لوحدة ربط حلقى جهد 13.8 ك ف . وتستخدم هذه المحطات داخل المبنى وعادة تخدم مركز الأحمال .وتركيب المحولات واللوحة الرئيسية للجهد المنخفض ربما يختلف عن المحطات المدمجة ولكن بنفس السعات كما بشكل (17).



شكل(17) منظر عام لمحول داخل غرفة سعات (100-200-300-500-1000-1500) ك.ف.أ

- **مقاسات مواقع محطات التوزيع**

مقاس مواقع محطات التوزيع يعتمد على القدرات المختلفة لمحطات التوزيع طبقاً للجدول(3)

جدول (3) يوضح أبعاد مواقع المحطات

أبعاد المحطة	قدرة المحطة (ك.ف.أ)
4×2 متر	1000, 500,300 ,
4.5×2.5 متر	1500

ومساحة غرف المحول لا تقل عن 20 م^2

- **لوحات توزيع الجهد المنخفض**

لوحات توزيع الجهد المنخفض تستخدم في محطات التوزيع . وتشتمل اللوحة على قاطع مدمج 400 امبير لمغذيات الخروج

4- كابينة التوزيع

كبائن توزيع الجهد المنخفض تزود التمديد الأرضي لتوصيل الخدمة من المغذيات الرئيسية للجهد المنخفض وبها دوائر دخول تستخدم للمغذيات الرئيسية للجهد المنخفض ودوائر الخروج تستخدم لمغذيات الخدمة للمشترك.

- **اماكن تركيب كبائن الجهد المنخفض**

تؤخذ النقاط الأتية في الاعتبار عند تركيب كبائن التوزيع

1- تركب في مركز الأحمال لتقليل طول كابل الخدمة بقدر الإمكان .
2- تركب بين قطعتين لتفادى تحويل المكان مستقبلاً.
3- ربما تركب داخل الرصيف حسب موافقة المشترك.
4- تكون متاحة بالحدود الأمامية لمشترك دون اعاقة.
5- مراعاة عدم التركيب أعلى نظم الصرف الصحي.

شكل (17) منظر عام لكابينة توزيع جهد المنخفض

5 – عدادات الطاقة

عدادات الطاقة الإلكتروميكانيكية تستخدم من اجل حساب الطاقة وعدادات الطاقة المستخدمة بالشركة تصنف حسب الجدول (4)أدناه .

جدول (4) يوضح أنواع العدادات

مقنن قاطع العداد	نوع العداد
20A ,30A,40A,50A,70A ,100A,125A, 150A	عداد مباشر
200A,250A ,300A ,400A ,500A ,600A ,800A,	عداد بمحولات تيار

- **صناديق العدادات**

تصنع صناديق العدادات التي تستخدم لتركيب عدادات الطاقة في نظم التوزيع من مادة الالياف الزجاجية المعززة بالبوليستر

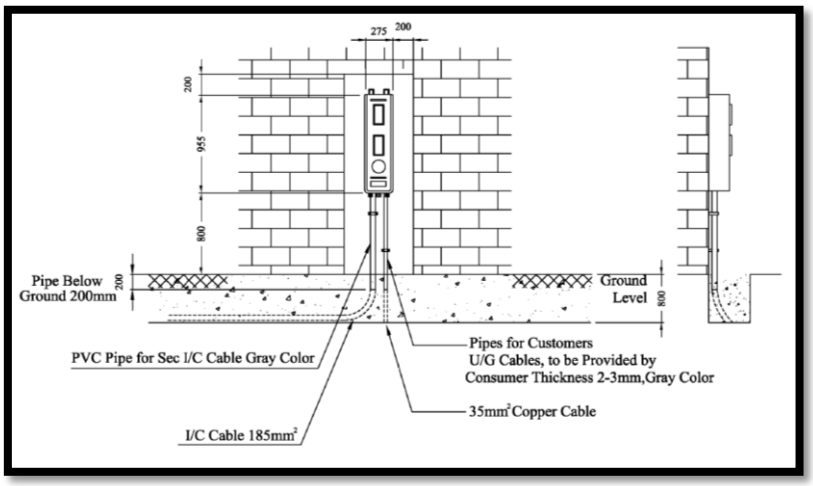
صناديق العدادات المستخدمة بالشركة تصنف حسب الجدول رقم(5) أدناه .

جدول (5) يوضح أنواع صناديق العدادات

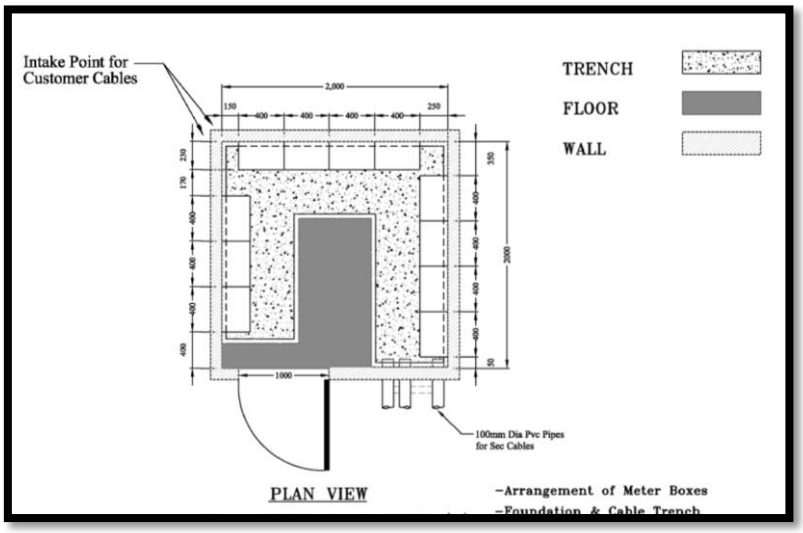
مقنن قاطع العداد	عدد ونوع العدادات	نوع صناديق العداد
حتى 150 امبير	عداد واحد مباشر	صناديق عداد مفرده
كل قاطع حتى 150 امبير	2 عداد مباشر	صناديق عداد مزدوجة
كل قاطع حتى 150 امبير	4 عداد مباشر	صناديق عداد رباعيه
200أو250 امبير	عداد واحد بمحولات تيار	صناديق عداد بمحولات تيار 250,200 امبير
300 او 400 امبير	عداد واحد بمحولات تيار	صناديق عداد بمحولات تيار 400,300 امبير
500 او 600 امبير	عداد واحد بمحولات تيار	صناديق عداد بمحولات تيار 600,500 امبير
800 امبير	عداد واحد بمحولات تيار	صندوق عداد بمحولات تيار800 امبير

- **أماكن تركيب العدادات:**

يتم تركيب العداد على الجدار الأمامي للمنزل حتى 8 عدادات وفوق ذلك إما في ارتداد جانبي أو داخل غرفة



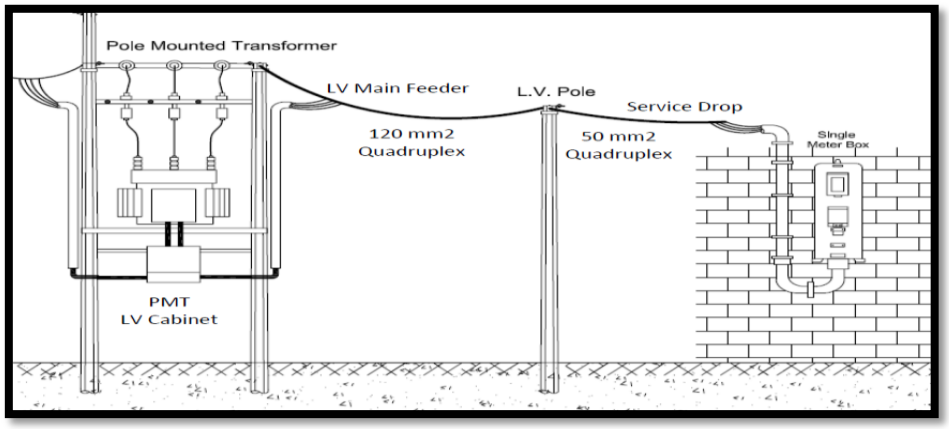
شكل(18) منظر عام يوضح طريقة تركيب عداد على الجدار



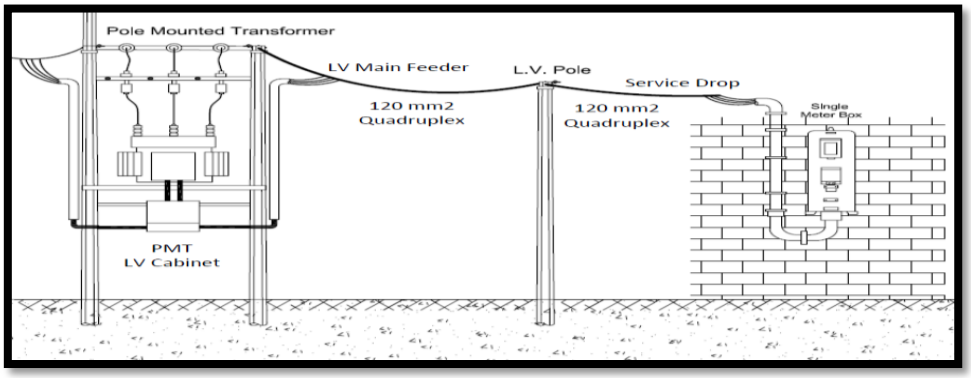
شكل(19) منظر عام يوضح تصميم غرفة عدادات

7 - طرق توصيل العدادات

- **طريقة توصيل عداد بشبكة هوائية**

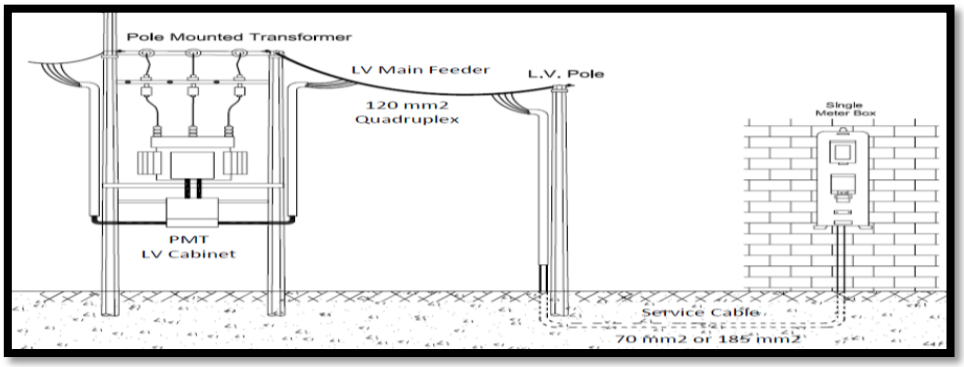


شكل (20) منظرعام يوضح طريقة توصيل عداد بشبكة هوائيه بموصل 50 مم²



شكل (21) منظرعام يوضح طريقة توصيل عداد بشبكة هوائيه بموصل 120مم²

- **طريقة توصيل عداد بكيبل منخفض أرضى من الشبكه الهوائيه**



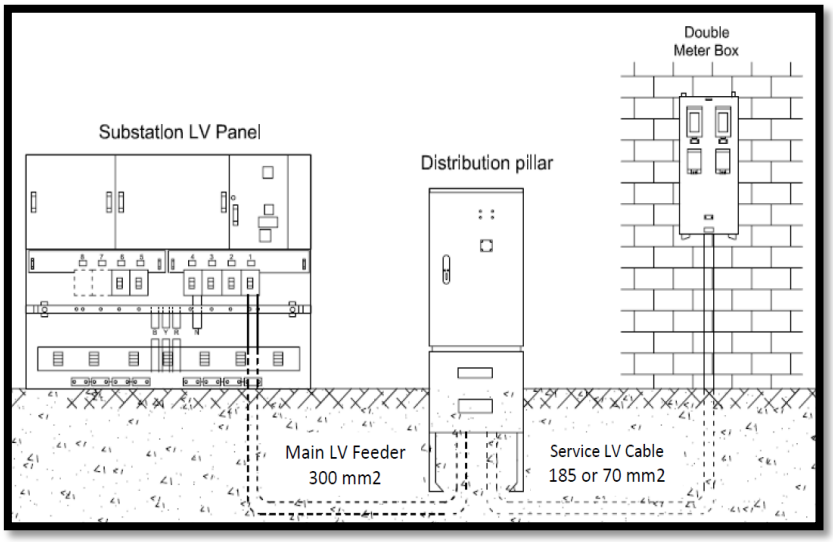
شكل (22) منظرعام يوضح طريقة توصيل عداد بكيبل منخفض أرضى من شبكة هوائيه

- **طريقة توصيل العدادات بالشبكة الأرضية للجهد المنخفض**

يوجد ثلاث طرق لتوصيلات القياسية للمشتركين من خلال الشبكة الأرضية للجهد المنخفض تعتمد على الحمل المطلوب كالآتي

- **التوصيل من خلال كابينة التوزيع**

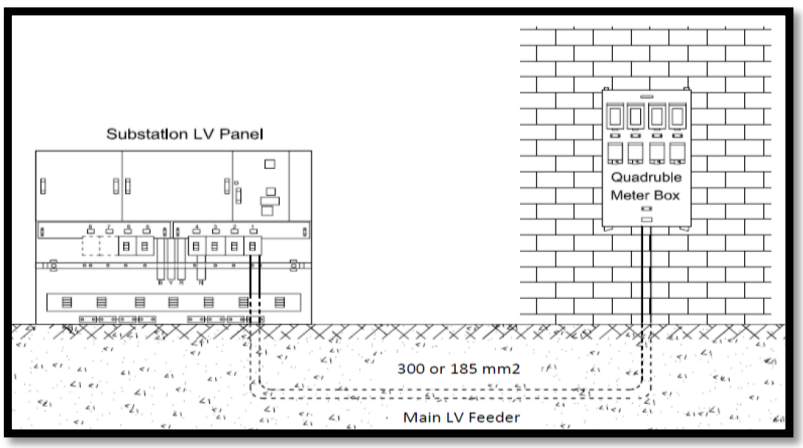
هذ النوع من التوصيل موضح في الشكل يستخدم كابل 300 مم² الومنيوم (XLPE) للتوصيل من المحطة الى كابينة التوزيع ، ويستخدم كابل 70 او 185 مم² الومنيوم (XLPE) للتوصيل من الكابينة الى علبة عداد المشترك (التوصيلة الشائعة).



شكل (23) يوضح طريقة توصيل عداد بكيبل منخفض أرضى من خلال كابينة توزيع فرعيه

- **توصيل مباشر**

نوع هذه التوصيلة موضحه في الشكل ويستخدم كابل 300 او 185 مم² الومنيوم (XLPE) للتوصيل مباشرة من المحطة الى علبة عداد المشترك (للأحمال الكبيرة)

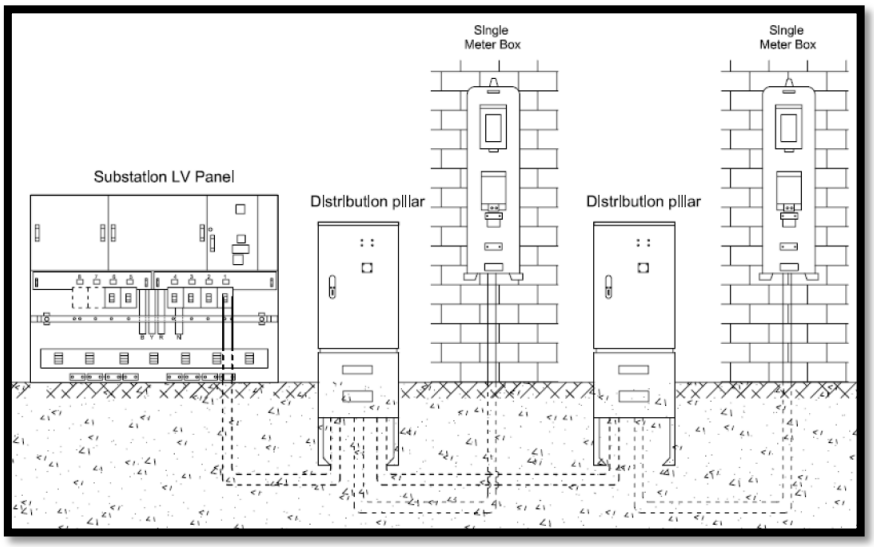


شكل (24) منظرعام يوضح طريقة توصيل عداد بكيبل منخفض أرضى من خلال لوحة التوزيع الرئيسيه

- **التوصيل من خلال عدد 2 كابينة توزيع**

تستخدم في المساحات التى يكون فيها الاحمال المطلوبه للمشتركين صغيره وذلك عن طريق استخدام خروج كابينة التوزيع الاولى لتغذية كابينة توزيع ثانيه لأمداد التوصيل الى مشتركين اخرين .

هذا النوع من التوصيل موضح في الشكل لهذه الحاله ويستخدم كابل 300 مم2 الومنيوم (XLPE) للتوصيل من محطة التوزيع الى كابينة التوزيع الاولى ويستخدم كابل 300 او 185 مم2 الومنيوم (XLPE) للتوصيل من كابينة التوزيع الاولى الى كابينة التوزيع الثانية ويستخدم كابل185 او 70 مم2 الومنيوم (XLPE) للتوصيل من كابينة التوزيع الى علبة عداد المشترك (للأحمال الصغيرة).



شكل (25) يوضح طريقة توصيل عداد بكيبل منخفض أرضى من خلال كابينة توزيع مغذاة من كابينة توزيع أخرى

8 – متطلبات السلامة

توجد إصدارات من الشركة حول متطلبات السلامة المهنية (STAR – 5) ويتم حضور دورات تدريبيه على تعليمات السلامة وتدريب على العمل يتضمن جوانب السلامة لمعدات الجهد المنخفض .

9– المراجع

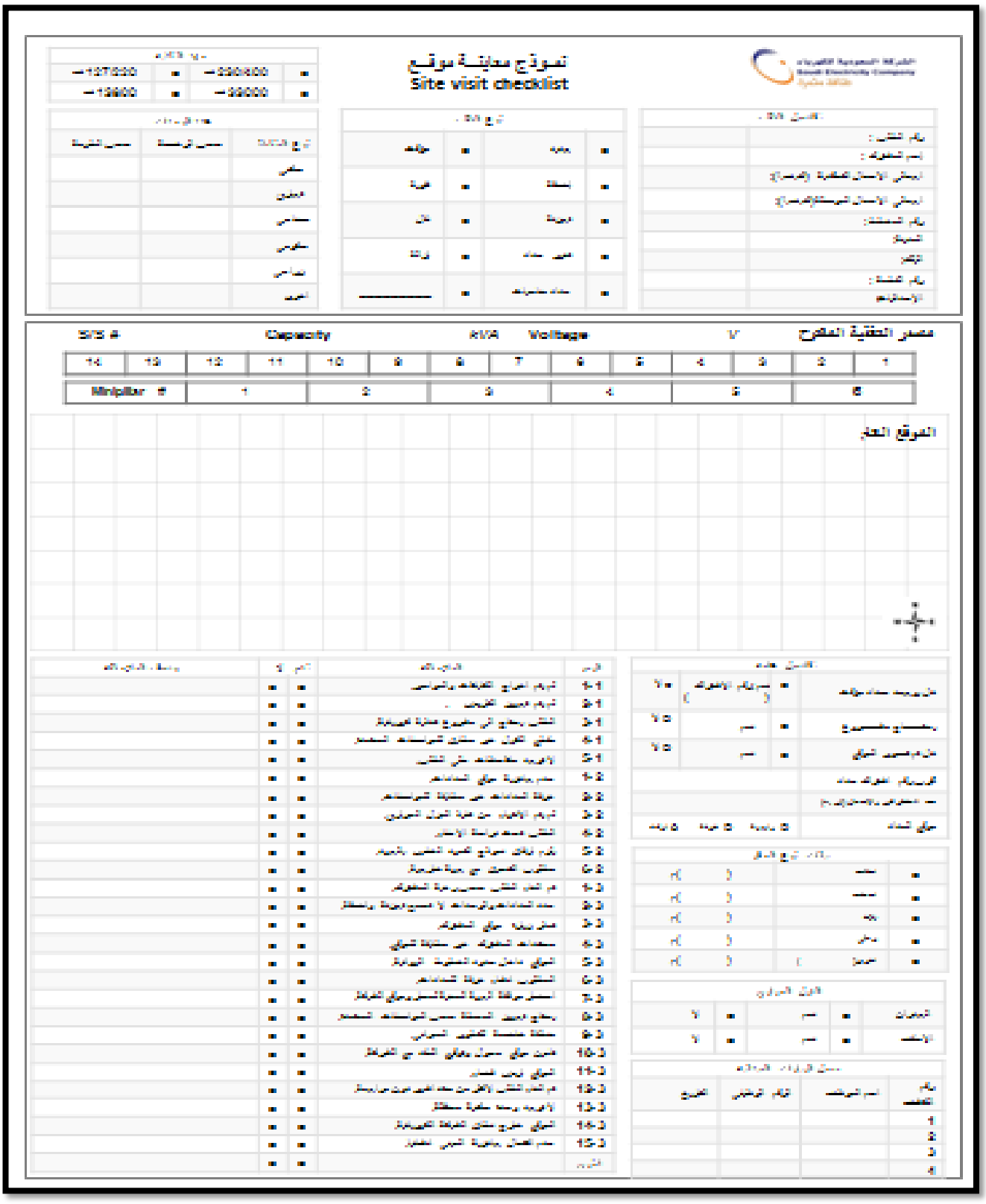
1– دليل هيئة تنظيم الكهرباء والانتاج المزدوج.

2– دليل خدمات المشتركين

3– ادلة قطاع خدمات التوزيع المختلفة

4 – دليل السلامة الخاص بالشركة السعودية للكهرباء

10 – النماذج


نموذج معاينة موقع
Site visit checklist
مصدر التغذية المقترح
Capacity
kVA
Voltage
V
SYS #
Multiplier #
الموقع العام